

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-231717

(43)Date of publication of application : 10.09.1996

(51)Int.Cl.

G08G 73/10

G23C 14/20

H05K 1/03

H05K 1/03

(21)Application number : 07-037137

(71)Applicant : MITSUI TOATSU CHEM INC

(22)Date of filing : 24.02.1995

(72)Inventor : IWAMORI AKIRA
 MIYASHITA TAKEHIRO
 FUKUDA SHIN
 ASHIDA YOSHINORI
 FUKUDA NOBUHIRO
 TAMAI MASAJI
 YAMASHITA WATARU
 YAMAGUCHI TERUHIRO

(54) FLEXIBLE CIRCUIT SUBSTRATE

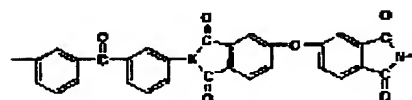
(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a flexible circuit substrate material, comprising a thermal oxidation-resistant polyimide film and a metallic thin film, excellent in high- temperature durability in adhesion of the film to the thin film and further flexibility, etc., and useful as semiconductor IC chips, etc.

CONSTITUTION: This flexible printed circuit substrate comprises (A) a thermal oxidation-resistant polyimide film, comprising preferably (i) an aromatic diamine and (ii) an aromatic acid dianhydride and having carbonyl and an ether in the chemical structure and (B) a metallic thin film having preferably 10-3000nm, more preferably 100-500nm thickness. Furthermore, the thin film of the component (B) is preferably a copper film and a copper layer is preferably formed on at least one surface of the film of the component (A) preferably by a sputtering method. The component (A) preferably has a recurring unit of formula I (X and Y are each O or CO; X is not equal to Y), preferably e.g. a recurring unit of formula II.



I



II

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-231717

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 G 73/10	NTF		C 0 8 G 73/10	NTF
C 2 3 C 14/20			C 2 3 C 14/20	D
H 0 5 K 1/03	6 1 0	7511-4E	H 0 5 K 1/03	6 1 0 N
	6 7 0	7511-4E		6 7 0 A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-37137

(22) 出願日 平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 岩森 暁

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 宮下 武博

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72) 発明者 福田 伸

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

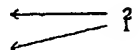
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブル回路基板

(57) 【要約】

【構成】 耐熱酸化性ポリイミド1と金属箔層2とからなるフレキシブル回路基板材料。

【効果】 本発明によれば、半導体 I Cチップの高集積化を実現するための耐熱酸化性を充分満足しているばかりでなく、フィルムの特性を生かす可撓性においても優れた特性をしめすフレキシブル回路基板用材料を提供することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 耐熱酸化性ポリイミドフィルムと金属薄膜とからなるフレキシブル回路基板材料。

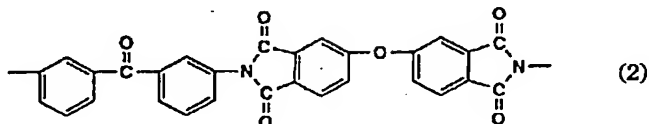
【請求項 2】 耐熱酸化性ポリイミドフィルムが、芳香族ジアミンと芳香族酸二無水物とから合成されるポリイミドで、その化学構造中にカルボニル基とエーテル基を有する請求項 1 記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 3】 耐熱酸化性ポリイミドフィルムの少なくとも一方の面上に銅層を形成する請求項 1 または 2 に記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 4】 耐熱酸化性ポリイミドフィルムの少なくとも一方の面上に形成される銅層がスパッタリング法により形成される請求項 1～3 何れかに記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 5】 一般式 (1) 【化 1】

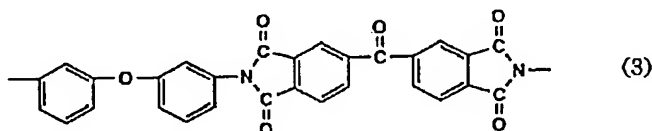
【化 1】



で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される請求項 5 記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 7】 式 (3) 【化 3】

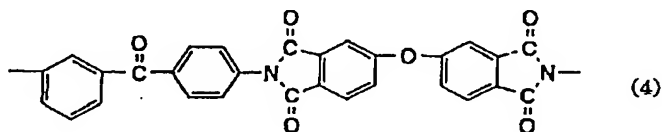
【化 3】



で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される請求項 5 記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 8】 式 (4) 【化 4】

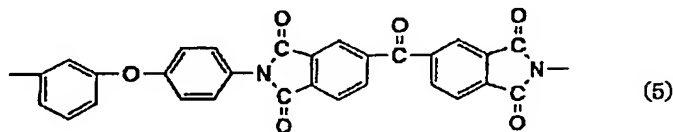
【化 4】



で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される請求項 5 記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 9】 式 (5) 【化 5】

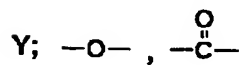
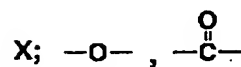
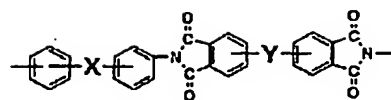
【化 5】



で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される請求項 5 記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 10】 式 (6) 【化 6】

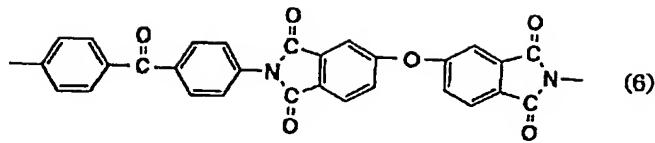
【化 6】



(1)

X ≠ Y

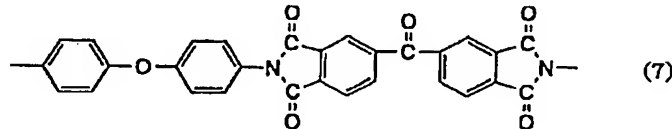
で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される請求項 1～4 の何れかに記載のフレキシブル回路基板材料。



(6)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される請求項 5 記載のフレキシブル回路基板材料。

【請求項 11】 式 (7) 【化 7】



(7)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される請求項 5 記載のフレキシブル回路基板材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はポリイミドフィルムと金属薄膜で構成されるフレキシブル回路基板用材料に関し特に、金属薄膜とポリイミドフィルムの接着性において高温耐久性の良好なフレキシブル基板用材料に関する。

【0002】

【従来の技術】絶縁性ポリマーフィルム上に金属フィルムが形成されたフレキシブル回路基板は膜厚約 10 μm 以上の金属フィルムとポリマーフィルムとを接着剤で接合してものがあるが、接着剤の熱的特性がポリマーフィルムの性能に劣ることや金属フィルムの膜厚が 10 μm 以上と厚いために、数 10 μm の微細加工が困難である等の理由から半導体産業における高密度配線に対応できない、寸法安定性が悪い、製品にそりがある等の問題があった。これを解決するために接着剤なしで金属フィルムを形成する技術が検討されてきた。これは、真空蒸着、スパッタリング等の薄膜形成方法により金属薄膜を形成した後、回路パターンの形成を行うものである。この材料においては金属薄膜の膜厚が 1 μm 以下と薄いため数 10 μm 幅の微細加工も容易である。

【0003】すなわち、上記のごとくして形成された回路パターンを基にして電解メッキ等によりさらに金属を堆積、成長させることにより、微細加工された導電体を形成する技術である。なお、後者の技術は半導体産業における高密配線を可能にする技術であるが、回路形成工程や電解メッキ工程等の後工程において接着力の低下が問題となっていた。特開平 02-98994 号公報には 0.01~5 μm のクロム層をスパッターで形成すること、特開昭 62-181488 号公報には 5~1000 nm のニッケル層やニッケルクロム層を蒸着で形成すること、特開昭 62-62551 号公報にはクロム層を蒸着で形成すること、特公昭 57-18357 号公報にはニッケル、コバルト、ジルコニウム、パラジウム等

の金属層をイオンプレーティング法で形成すること、特公昭 57-18356 号公報にはニッケル、ニッケル含有合金層をインオプレーティング法で形成することを等の技術がすでに提案されている。

【0004】しかしながら、これらの公知の技術は一部成功をおさめているものの、半導体産業における高密度配線を可能にするための材料としては、未だ満足される性能にはなく実用化の足かせになっていた。すなわち、リソグラフィ技術を用いる回路パターン形成工程や通電抵抗の低下や機械的強度向上のための形成パターン上に金属層を積層する電解メッキ工程等において金属層がポリイミドフィルムから剥離する問題は一部解決されたものの、金属層／ポリイミドフィルムからなるフレキシブル回路基板のめざす本来の特徴である耐熱性において充分な性能が達成できなかった。例えば、空気中で 150℃程度の温度に 24 時間保持するだけで、金属層とポリイミドフィルムの接着性が著しく低下するという問題が発生していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者等が接着性低下の原因を鋭意調査したところ、ポリイミドフィルムを通して透過する反応性の気体が接着性に影響を与えるていることを見だし、さらに、透過する気体を遮断するためのガスバリアー性の層を設けることで接着性の低下を防ぎ得ることを見いだした（特開平 06-29634 号）。この結果、金属層／ポリイミドフィルムからなるフレキシブル回路基板材料を前述のごとき過酷なプロセスをもつ半導体産業において実用に供することが可能なものを得ることができた。具体的な例を示せば、ガスバリアー層としてポリイミドフィルムの片面に、テトラメチルジシロキサンと酸素を原料としたプラズマ化学気相蒸着法（P-CVD 法）により、実質的に酸化珪素層を 30~300 nm 厚みで形成する方法を開示した。かかる方法は、フィルムのガスバリアー性を飛躍的に向上させ、従って、高温強度の劣化をも抑制することを見いだした。しかしながら、かかるフィルムに対し曲げや切断といった 2 次加工を施した試料の中には加

熱試験を行うと接着性の低下が見られるものがあるという新たな問題に遭遇した。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、ポリイミドフィルムを通して透過する反応性の気体がポリイミド面に接する金属層と反応し、部分的に金属酸化物が生じる物と考え、この金属酸化物が剥離の主たる原因であると推定したが、金属層と接したポリイミド側も金属層が触媒となって酸化されることを見だし、ポリイミドが酸化され難い構造であれば、金属のポリイミドフィルムからの剥離が完全に抑えられることを見いだした。

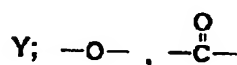
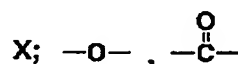
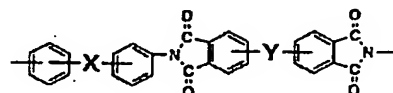
【0007】すなわち、本発明は、(1)耐熱酸化性ポリイミドフィルムと金属薄膜とからなるフレキシブル回路基板材料であり、また、(2)耐熱酸化性ポリイミドフィルムが、芳香族ジアミンと芳香族酸二無水物とから合成されるポリイミドで、その化学構造中にカルボニル基とエーテル基を有する(1)記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(3)耐熱酸化性ポリイミドフィルムの少なくとも一方の面上に銅層を形成する(1)または(2)に記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(4)耐熱酸化性ポリイミドフィルムの少なくとも一方の面上に形成される銅層がスパッタリング法

により形成される(1)～(3)の何れかに記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(5)一般式

(1)【化8】

【0008】

【化8】



(1)

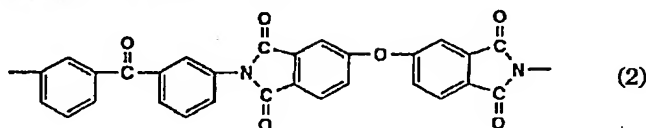
X ≠ Y

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される(1)～(4)の何れかに記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(6)式(2)

【化9】

【0009】

【化9】

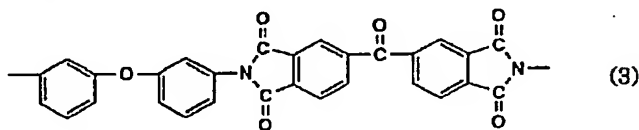


(2)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される(5)に記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(7)式(3)【化10】

【0010】

【化10】

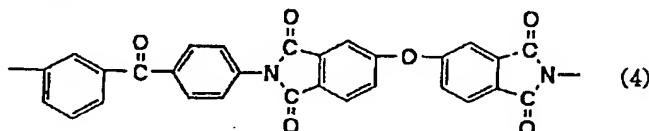


(3)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される(5)に記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(8)式(4)【化11】

【0011】

【化11】

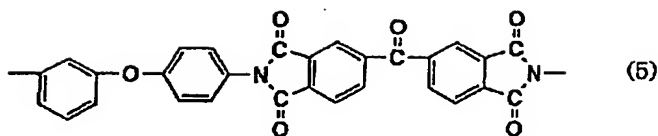


(4)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される(5)に記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(9)式(5)【化12】

【0012】

【化12】

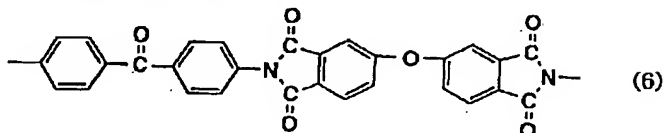


(5)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される(5)に記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(10)式(6)【化13】

【0013】

【化13】

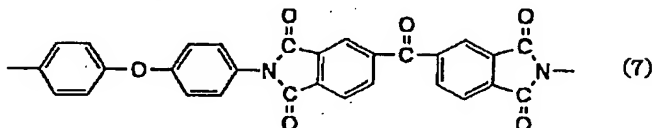


(6)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される(5)に記載のフレキシブル回路基板材料であり、また、(11)式(7)【化14】

【0014】

【化14】



(7)

で示されたくり返し単位を有する耐熱酸化性ポリイミドを用いて形成される(5)に記載のフレキシブル回路基板材料を提供するものである。

【0015】ここで言う耐熱酸化性ポリイミドフィルムとは、電子のドナーになるエーテル基と電子のアクセプターになるカルボニル基がポリイミド分子の繰返し単位中に存在し、電子バランスがとれているものを言う。このエーテル基とカルボニル基が Charge Transfer Complex (CT-complex) を作ることで、耐熱酸化性を有するものと考えられる(特開平05-279477号公報、S. Tamai et. al., Int. SAMPE Tech. Conf. Vol. 26, 365 (1994)、B. V. Kotov, Polym. Sci. U. S. S. R., 19, 711 (1977).)。

【0016】まず、添付図面について説明すると、図1～3は本発明のフレキシブル回路基板用材料の一実施例を示すものであって、1は耐酸化性ポリイミドフィルム、2および2'は金属薄膜、3は回路用銅膜等の回路用金属膜を示すものである。

【0017】以下、これら図面を参照しつつ本願発明を説明する。すなわち、本発明は、基本的に図1に示す耐熱酸化性ポリイミドフィルム1と、当該ポリイミドフィルムの主面上に金属の薄膜2が形成されてなるフレキシブル回路基板材料、である。

【0018】本発明におけるフレキシブル回路基板材料は、上述の如く耐熱酸化性ポリイミドフィルム1の一方の面に金属薄膜2が積層されたもののみならず、図3のごとく金属薄膜2'、耐熱酸化性ポリイミドフィルム1、金属薄膜2、といった両面に積層された多層薄膜も含まれることは言うまでもない。ここで、2及び2'の金属薄膜はそれぞれ異なる金属を用いても良いことも改

めて言うまでもないことである。

【0019】2或いは2'に用いる金属としては銅が一般的に用いられるが、その他にアルミニウム、銀、金等も用いることができるが、これに限られるものではない。また、図2、3に示すように、金属の薄膜2の上にさらに回路用金属膜3、たとえば回路用銅膜が形成され、多層金属薄膜として形成されていてもよい。

【0020】このような金属層の厚さは、ポリイミド層との密着性を保てればよく、10～3000nmが好ましく、より好ましくは100～500nmである。膜厚が余りに薄すぎると金属の積層されている部分と積層されていない部分が生じる可能性があり、即ち金属薄膜の均一性で問題があり、あまり厚すぎると金属薄膜層の形成に時間を要し、生産効率の面で好ましくない。

【0021】金属薄膜の形成は、真空蒸着法、イオンプレティング法、スパッタリング法、CVD法等乾式の形成方法はもちろん、浸漬法、印刷法等の湿式の薄膜形成方法も利用することができる。薄膜の接着性や薄膜の制御性に優れたスパッタリング法が特に用いるに好ましい方法である。スパッタリングの方法において、特に限定される条件はない。形成すべき薄膜に対応させて適宜ターゲットを選択して用いることは当業者の理解するところである。スパッタリングの方法にも限定される条件はなく、DCマグネトロンスパッタリング、高周波マグネトロンスパッタリング、イオンビームスパッタリング等の方法が有効に用いられる。

【0022】金属薄膜層に銅を用いた場合について更に詳しく述べると、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタ法により、耐熱酸化性ポリイミドの主面上に銅

薄膜を形成させる。

【0023】銅薄膜については、当業者が容易に理解するところの回路形成用の材料である。銅薄膜について更に詳しく述べると、好ましくは純度99.99%以上の銅が用いられる。銅薄膜はより好ましくは100nm以上の膜厚に形成されるが、本発明はフレキシブル回路基板であり、そのままで用いられるよりも通常、メッキ工程、半田工程を経て回路が形成される。これらの後工程のことを考慮すると回路加工を容易にするためには膜厚は200nm以上であることが望ましい。

【0024】耐熱酸化性ポリイミドフィルムの膜厚は特に限定される条件はないが、通常25 μ m~125 μ mの膜厚のポリイミドフィルムが用途に応じて適宜選択されて用いられる。耐熱酸化性ポリイミドフィルムとしては、芳香族ジアミンと芳香族酸二無水物から合成されるポリイミドで、カルボニル基とエーテル基がポリイミド繰り返し構造中に存在して、電子授受のバランスがとれているものが用いられる。

【0025】具体的な例を示すとすれば、例えば、3,3'-ジアミノベンゾフェノン(3,3'-diaminobenzophenone)と3,3',4,4'-ジフェニルエーテルテトラカルボン酸二無水物(3,3',4,4'-diphenylether tetracarboxylic dianhydride)から合成される式(1)に示されるくり返し単位のポリイミド、或いは3,3'-ジアミノジフェニルエーテル(3,3'-diaminodiphenylether)と3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物(3,3',4,4'-benzophenone tetracarboxylic dianhydride)から合成される式(2)に示されるくり返し単位のポリイミド、さらに式(3)~式

(7)に示すものなどが挙げられるがこれに限られるものではない。これらポリイミドは例えば、キャスト法でフィルム化され、用いられる。

【0026】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例になんら制限されるものではない。

(実施例1)膜厚が50.0 μ mの式(2)に示されるくり返し単位のポリイミドフィルムを用い、この片面上に、酸素のグロー放電でポリイミドフィルムの表面を処理した後、銅をターゲットとして、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタリング法により厚さ250nmの銅薄膜層を形成させた。次に、当該銅薄膜の上に銅の電解メッキを施すことにより回路用の銅膜の厚みを20 μ mとした。かかる方法で得た回路用銅膜のポリイミドフィルムに対する接着力を測定したところ、常態強度で平均0.8kg/cmであった。これを、150℃のオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.2kg/cmであり、接着力は50.0%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。一方、150℃のオー

ブンに入れる前に、当該フィルムを直径10mmのステンレス製の丸棒に裏表5回ずつ計10回巻き付けたのち、150℃のオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.2kg/cmであり、この場合においても、接着力は50.0%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。

【0027】(実施例2)膜厚が50.0 μ mの式

(3)に示されるくり返し単位のポリイミドフィルムを用い、この片面上に、酸素のグロー放電でポリイミドフィルムの表面を処理した後、銅をターゲットとして、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタリング法により厚さ250nmの銅薄膜層を形成させた。次に、当該銅薄膜の上に銅の電解メッキを施すことにより回路用の銅膜の厚みを20 μ mとした。かかる方法で得た回路用銅膜のポリイミドフィルムに対する接着力を測定したところ、常態強度で平均0.9kg/cmであった。これを、150℃のオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.1kg/cmであり、接着力は22.2%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。一方、150℃のオープンに入れる前に、当該フィルムを直径10mmのステンレス製の丸棒に裏表5回ずつ計10回巻き付けたのち、150℃のオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.1kg/cmであり、この場合においても、接着力は22.2%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。

【0028】(実施例3)膜厚が50.0 μ mの式

(4)に示されるくり返し単位のポリイミドフィルムを用い、この片面上に、酸素のグロー放電でポリイミドフィルムの表面を処理した後、銅をターゲットとして、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタリング法により厚さ250nmの銅薄膜層を形成させた。次に、当該銅薄膜の上に銅の電解メッキを施すことにより回路用の銅膜の厚みを20 μ mとした。かかる方法で得た回路用銅膜のポリイミドフィルムに対する接着力を測定したところ、常態強度で平均0.9kg/cmであった。これを、150℃のオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.2kg/cmであり、接着力は25.0%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。一方、150℃のオープンに入れる前に、当該フィルムを直径10mmのステンレス製の丸棒に裏表5回ずつ計10回巻き付けたのち、150℃のオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.2kg/cmであり、この場合においても、接着力は25.0%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。

【0029】(実施例4)膜厚が50.0 μ mの式

(5) に示されるくり返し単位のポリイミドフィルムを用い、この片面上に、酸素のグロー放電でポリイミドフィルムの表面を処理した後、銅をターゲットとして、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタリング法により厚さ250nmの銅薄膜層を形成させた。次に、当該銅薄膜の上に銅の電解メッキを施すことにより回路用の銅膜の厚みを20 μ mとした。かかる方法で得た回路用銅膜のポリイミドフィルムに対する接着力を測定したところ、常態強度で平均1.0kg/cmであった。これを、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.3kg/cmであり、接着力は23.1%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。一方、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れる前に、当該フィルムを直径10mmのステンレス製の丸棒に裏表5回ずつ計10回巻き付けたのち、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.3kg/cmであり、この場合においても、接着力は23.1%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。

【0030】(実施例5) 膜厚が50.0 μ mの式

(6) に示されるくり返し単位のポリイミドフィルムを用い、この片面上に、酸素のグロー放電でポリイミドフィルムの表面を処理した後、銅をターゲットとして、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタリング法により厚さ250nmの銅薄膜層を形成させた。次に、当該銅薄膜の上に銅の電解メッキを施すことにより回路用の銅膜の厚みを20 μ mとした。かかる方法で得た回路用銅膜のポリイミドフィルムに対する接着力を測定したところ、常態強度で平均0.7kg/cmであった。これを、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.1kg/cmであり、接着力は36.4%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。一方、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れる前に、当該フィルムを直径10mmのステンレス製の丸棒に裏表5回ずつ計10回巻き付けたのち、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.1kg/cmであり、この場合においても、接着力は36.4%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。

【0031】(実施例6) 膜厚が50.0 μ mの式

(7) に示されるくり返し単位のポリイミドフィルムを用い、この片面上に、酸素のグロー放電でポリイミドフィルムの表面を処理した後、銅をターゲットとして、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタリング法により厚さ250nmの銅薄膜層を形成させた。次に、当該銅薄膜の上に銅の電解メッキを施すことにより回路用

の銅膜の厚みを20 μ mとした。かかる方法で得た回路用銅膜のポリイミドフィルムに対する接着力を測定したところ、常態強度で平均0.7kg/cmであった。これを、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.2kg/cmであり、接着力は41.7%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。一方、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れる前に、当該フィルムを直径10mmのステンレス製の丸棒に裏表5回ずつ計10回巻き付けたのち、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、平均1.2kg/cmであり、この場合においても、接着力は41.7%増加し、1.0kg/cmを越える高い接着力を保持することを確認した。

【0032】(比較例1) 膜厚が50.8 μ mのカプトンフィルム(デュボン社製)を用い、この片面上に、酸素のグロー放電でポリイミドフィルムの表面を処理した後、銅をターゲットとして、アルゴンガスによるDCマグネトロンスパッタリング法により厚さ250nmの銅薄膜層を形成させた。次に、当該銅薄膜の上に銅の電解メッキを施すことにより回路用の銅膜の厚みを20 μ mとした。かかる方法で得た回路用銅膜のポリイミドフィルムに対する接着力を測定したところ、常態強度で平均1.2kg/cmであった。これを、150 $^{\circ}$ Cのオープンに入れ、10日間保持した後、同様に接着力を測定したところ、低下が著しく、0.01kg/cm以下になってしまった。

【0033】

【発明の効果】以上の実施例および比較例の示すところから明らかなように、本発明は半導体ICチップの高集積化を実現するための耐熱酸化性を充分満足しているばかりでなく、フィルムの特性を生かす可撓性においても優れた特性を示すフレキシブル回路基板用材料の技術を提供するものであり、半導体産業にとって、極めて有用な発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフレキシブル回路基板用材料の一実施例の層構成

【図2】本発明のフレキシブル回路基板用材料の一実施例の層構成

【図3】本発明のフレキシブル回路基板用材料の一実施例の層構成

【符号の説明】

- 1 耐酸化性ポリイミドフィルム
- 2 金属薄膜
- 2' 金属薄膜
- 3 回路用銅膜等の回路用金属膜

【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 芦田 芳徳
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
 東圧化学株式会社内
 (72)発明者 福田 信弘
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
 東圧化学株式会社内

(72)発明者 玉井 正司
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
 東圧化学株式会社内
 (72)発明者 山下 渉
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
 東圧化学株式会社内
 (72)発明者 山口 彰宏
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
 東圧化学株式会社内